

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОЇ
ІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

ХЕМІЙ АНДРІЙ БОГДАНОВИЧ

УДК 004.75

**ДОСЛІДЖЕННЯ КОГНІТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЛИБОКИХ
ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

8.0501302 «Інженерія програмного забезпечення»

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2017

Роботу виконано на кафедрі програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор фізико-математичних наук, професор технічних наук
Грицик Володимир Володимирович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри
кібербезпеки
Козак Руслан Орестович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №33 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. вулиця Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 101

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Полягає у дослідженні когнітивних властивостей штучних нейронних мереж. Дозволяє детально вивчити різновиди штучних нейронних мереж, методи їх навчання та отримання результатів. Це, в свою чергу, дасть змогу підібрати найкращі мережі для виконання конкретно поставленої задачі.

Мета роботи: Дослідити когнітивні властивості штучних нейронних мереж – провести навчання різновидів глибоких ШНМ та на основі отриманих результатів зробити висновки щодо оптимального застосування ШНМ для поставленої задачі.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є штучні нейронні мережі та процес їх навчання. Методом дослідження є математичне моделювання. Засоби для цього слугує комп'ютерна техніка, та статистичні дані.

Наукова новизна отриманих результатів:

1. виконано аналіз існуючих штучних нейронних мереж для порівняння ефективності роботи кожної, з метою вибору кращих елементів;
2. проаналізовано методи навчання таких мереж для знаходження оптимального способу навчання;
3. розроблено невелике програмне рішення, що дозволить унаочнити процес навчання і вирішення задач;
4. проведено дослідження з різноманітними наборами вхідних даних та способами навчання, знайдення помилки для конкретних завдань;
5. зроблено висновки щодо оптимального використання тої чи іншої штучної нейронної мережі для вирішення поставленого завдання;

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблене рішення дозволить втілити в собі кращі частини попередніх рішень, створити краще рішення для вирішення конкретно поставлених задач за допомогою штучних нейронних мереж.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні наукові інновації», м. Київ, 15 – 16 лютого 2017 року.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 5 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 101 арк. формату А4.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану нейронних мереж та поставлено завдання щодо дослідження когнітивних властивостей ШНМ.

У розділі аналізу предметної області та огляду наявних рішень дипломної роботи було розглянуто предметну область – наявні штучні нейронні мережі, їх історію, завдання, що ними вирішуються. Проаналізовано способи навчання

штучних нейронних мереж, методи пошуку помилки та основні завдання, що перед ними ставляться.

У другому розділі показано дослідження когнітивних властивостей глибоких штучних нейронних мереж, розроблено програмне рішення, що дозволить наявно продемонструвати процес навчання і вирішення задач, проведено дослідження з різноманітними наборами вхідних даних та способами навчання.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто два підходи до розробки даного продукту, а саме об'єктно-орієнтований і процедурний. Проаналізовано усі витрати і прибутки, потрібні складові для роботи, супровід і модернізацію програмного продукту та уточнено аналіз економічної ефективності вкладених інвестицій, обчислено різницю між двома підходами щодо витрат на виробництво і модернізацію.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянути норми охорони праці користувачів ПК, описано основні фактори які впливають на функціональний стан користувача ПК, ергономічні вимоги до робочого місця користувача персональним комп'ютером, вимоги задля забезпечення електробезпеки користувача ПК.

В розділі «Екологія» описано статистичне групування у екології та метод дисперсійного аналізу у екології.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано способи та результати дослідження когнітивних властивостей глибоких штучних нейронних мереж.

ВИСНОВКИ

Описано предметну область – наявні штучні нейронні мережі, їх способи навчання штучних, методи пошуку помилки та основні завдання, що перед ними ставляться.

Проведено дослідження когнітивних властивостей глибоких штучних нейронних мереж, розроблено програмне рішення, що дозволить наявно продемонструвати процес навчання і вирішення задач, дослідження виконано з різноманітними наборами вхідних даних та способами навчання.

Виконано обґрунтування проведених досліджень та розраховано основні економічні показники. Які виявилися більш економічно вигідними для об'єктно-орієнтованого підходу, ніж для процедурного, що є очікуваним.

Враховані вимоги до охорони праці для користувачів ПК, для забезпечення комфортних умов праці. Враховано фактори що впливають на оператора ПК при роботі. Описано ергономічні вимоги до робочого місця користувача персональним комп'ютером, вимоги задля забезпечення електробезпеки користувача ПК.

Охарактеризовано статистичне групування у екології та метод дисперсійного аналізу у екології.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Штучні нейронні мережі: Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні наукові інновації», м. Київ, 15 – 16 лютого 2017 року.

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота «Дослідження когнітивних властивостей глибоких штучних нейронних мереж» Хемія Андрія Богдановича, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра програмної інженерії, група СПм–61 Тернопіль, 2017 С. 101, рис. – 10, табл. – 5, слайдів. – 12, додат. – 2, бібліогр. – 17.

Здійснено дослідження когнітивних властивостей глибоких штучних нейронних мереж. Використано методи математичного моделювання для відображення структури нейронної мережі, показано процес навчання. Розроблено мінімальну програмну реалізацію для уяочнення даного процесу.

Ключові слова: НЕЙРОННА МЕРЕЖА, ШТУЧНИЙ НЕЙРОН, НАВЧАННЯ, ВЕКТОР, АКТИВАЦІЙНА ФУНКЦІЯ, ПРОШАРОК, ВАГИ НЕЙРОНІВ.

ANNOTATION

Thesis "Investigation of cognitive properties of deep artificial neural networks" Khemii Andrii Bohdanovych, Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Department of Computer Information Systems and Software Engineering, Software Engineering Department, a group of MS-61, Ternopil, 2017 C. 101 features . - 10 Table. - 4 slides. - 14 add. - 2, Ref. - 13.

Completed the investigation of deep cognitive properties of artificial neural networks. Used methods of mathematical modeling to reflect the structure of the neural network, shown the learning process. Developed minimum software implementation to illustrate this process.

Keywords: NEURAL NETWORK, ARTIFICIAL NEURON, TRAINING, VECTOR, ACTIVATION FUNCTION, LAYER, WEIGHT OF NEURONS.